

Title	加齢による腎機能の推移に関する臨床的研究
Author(s)	細川, 進一; 川村, 寿一; 友吉, 唯夫; 吉田, 修
Citation	泌尿器科紀要 (1979), 25(9): 905-909
Issue Date	1979-09
URL	http://hdl.handle.net/2433/122504
Right	
Type	Departmental Bulletin Paper
Textversion	publisher

加齢による腎機能の推移に関する臨床的研究

京都大学医学部泌尿器科学教室 (主任: 吉田 修教授)

細川 進一*・川村 寿一

友吉 唯夫*・吉田 修

*現 滋賀医科大学医学部泌尿器科学教室 (主任: 友吉唯夫教授)

CLINICAL STUDIES ON CHANGES OF RENAL
FUNCTION BY AGING

Shin-ichi HOSOKAWA, Juichi KAWAMURA,

Tadao TOMOYOSHI and Osamu YOSHIDA

*From the Department of Urology, Faculty of Medicine, Kyoto University**(Chairman: Prof. O. Yoshida, M. D.)*

Changes of renal function by aging were studied accurately by means of ^{99m}Tc -DMSA reno-scintigraphy. In our study, ^{99m}Tc -DMSA uptake by kidney was precisely determined. The uptake was highest in the pediatric age and showed a decrease along with aging. The decreasing pattern showed no difference by sides.

Renal plasma flow (RPF) started to increase in the infant age reaching to the highest value between age of 20 to 30. After that RPF showed a gradual decrease with aging.

Serum creatinine and urea nitrogen levels were lowest in the infant period. The value of PSP test at 15 minutes was highest in the adult period followed by a decrease with aging.

緒 言

生体は各年齢に応じた自然の働きをしており、腎もその臓器の1つである。とくに0~6歳ごろの腎機能と青壮年代(20~50歳)のそれとは差があるのは当然であり、さらに老年(70歳以上)になればまた変化をきたすのも生理的である。今回著者は ^{99m}Tc -DMSA腎シンチグラフィーを用いて、その腎摂取率を求めることにより腎機能の評価をおこない、これを用いて加齢による腎機能の変化を調べた。 ^{99m}Tc -DMSA腎シンチグラフィーを受けた症例でPSP(15分値)、renal plasma flow (RPF) 値、BUN値、血清クレアチニン値などの検査も受けた症例では、これらについても加齢の影響を調べた。 ^{99m}Tc -DMSA腎摂取率による腎機能の評価は、著者¹⁻³⁾がすでに報告したように臨床的にすぐれた腎機能検査法であり、本法を用いて、各年齢層の正常の腎機能をしることは臨床にたいせつなことである。著者は、本法により加齢に伴う腎機能の変化について興味ある結果を得たので報告する。

対 象 症 例

症例は京都大学医学部附属病院泌尿器科入院・外来および中央放射線部の症例である。1975年9月より1977年9月までの2年間の症例中よりIVPで両腎ともほぼ正常と考えられる104例について検討をおこなった(Fig. 1)。

対象症例の年齢と性別は、0~3歳(男子4例、女子2例、計6例) 4~6歳(男子4例、女子3例、計7例) 7~12歳(男子5例、女子6例、計11例) 13~15歳(男子4例、女子2例、計6例) 16~20歳(男子3例、女子1例、計4例) 21~30歳(男子8例、女子6例、計14例) 31~40歳(男子8例、女子6例、計14例) 41~50歳(男子8例、女子7例、計15例) 51~60歳(男子7例、女子3例、計10例) 61~70歳(男子5例、女子3例、計8例) 71~80歳(男子4例、女子3例、計7例) 81~90歳(男子2例、女子1例、計3例)となっている。

最年少は生後20日目の症例であり、最高は89歳の症

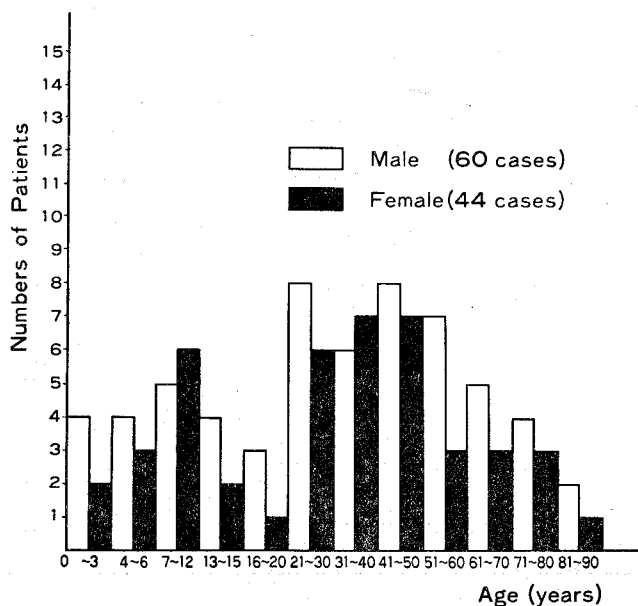


Fig. 1. Age distribution

例であった。男子60例，女子44例で，男子の平均年齢は38.5歳，女子36.2歳，全平均年齢37.4歳であった。

方 法

日本メディフィジックス社の ^{99m}Tc -DMSA を用い0～6歳までの幼児には0.05mCi～0.1mCi/kgを，7～15歳の症例については1mCiを，16歳の症例については2mCiを肘静脈より注射した。用いたシンチカメラはNuclear Chicago Pho/gammaIIIのであり，これに低エネルギー高分解能コリメーターを装置し，さらにdata store play back systemをも用いた。またdataの処理はCDS 4096 minicomputerを用いた。

腎機能の正常値は年齢により異なることが以前より研究されてきたが，泌尿器科臨床の立場よりとくに手術を施行する場合，今回著者の研究してきた $^{1-8})$ ^{99m}Tc -DMSA 腎シンチグラフィーによる定量的分腎機能についても腎機能の正常値をしる必要があり，とくに腎生理学の立場を重要視して年齢もこまかく区分した。主としてこの年齢層の ^{99m}Tc -DMSAによる分腎機能を調べた。また同時にこの ^{99m}Tc -DMSA 腎シンチグラフィーをおこなった症例でBUN，クレアチニン，PSPなどの他の総腎機能検査がおこなわれた症例では，これも比較検討した。またRPF（平川ら $^{9)}$ の ^{131}I -Hippuran レノグラムより求められた。）について，男女間の腎機能の差異についても検討を加えた。

成 績

1) ^{99m}Tc -DMSA 腎摂取率について

男子全年齢層の腎摂取率は右腎 $24.39 \pm 1.99\%$ ，左腎 $24.52 \pm 2.05\%$ ，両腎のそれは $48.90 \pm 4.03\%$ であった。

女子全年齢層の腎摂取率は右腎 $24.31 \pm 1.94\%$ ，左腎 $24.46 \pm 2.00\%$ ，両腎のそれは $48.77 \pm 3.87\%$ であった。

男女合計した合平均は右腎 $24.35 \pm 1.94\%$ ，左腎 $24.49 \pm 2.04\%$ ，両腎では $48.85 \pm 3.96\%$ であった。

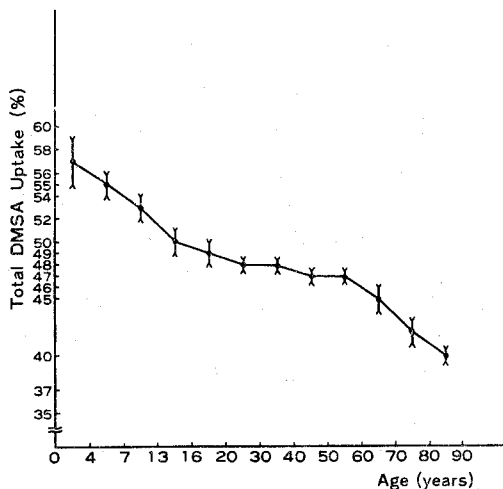
Fig. 2. The change of total ^{99m}Tc -DMSA uptake with aging

Fig. 2 に 104 例の両腎への摂取率を年齢別に示した。小児期が摂取率は最高で、その後、加齢とともに減少し 20 歳代から 60 歳代までは plateau となるが 60 歳以上は加齢とともに急に摂取率は減少することがわかった。

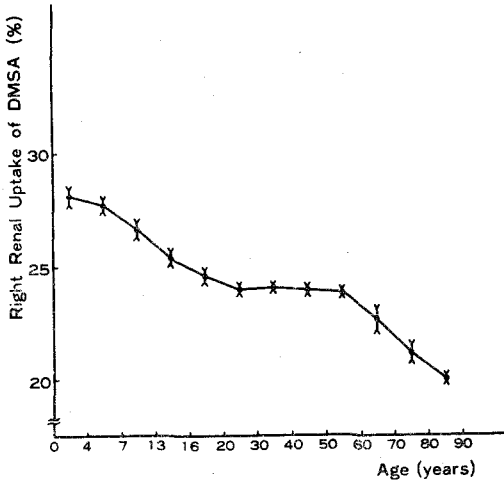


Fig. 3 The change of right renal uptake of DMSA with aging.

Fig. 3. は 104 例の右腎の摂取率を年齢別に図示したものである。小児期より 20 歳代までは年齢とともに摂取率は減少するが 20 歳代から 60 歳代までは plateau になり、60 歳代以上は加齢とともに急に摂取率は減少した。

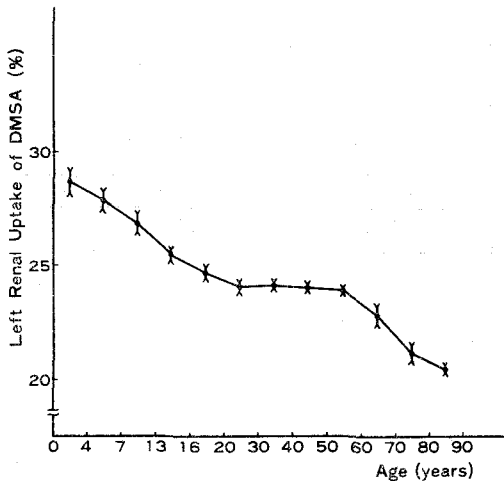


Fig. 4. The change of left renal uptake of DMSA with aging.

左腎の摂取率を Fig. 4 に示した。小児期が最高で 20 歳代まで加齢とともに減少し、20 歳代から 60 歳代

までは plateau になるが、60 歳代以上は年齢とともに急に減少した。

また Fig. 3, Fig. 4 を比較してわかるように、どの年齢層でも右腎の摂取率と左腎の摂取率は差がないことがわかった。

2) BUN の加齢による変化は、小児期が最少であり加齢とともに増加することがわかった (Fig. 5)。

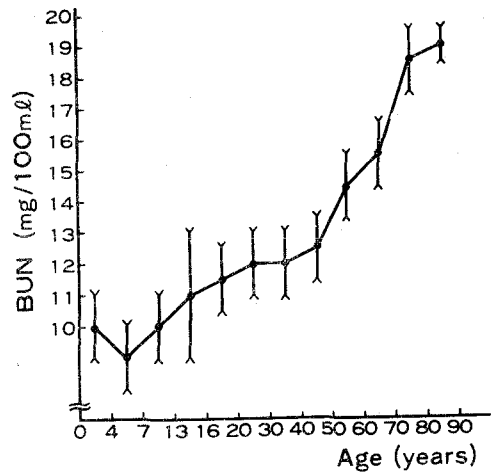


Fig. 5. The Change of BUN level with aging.

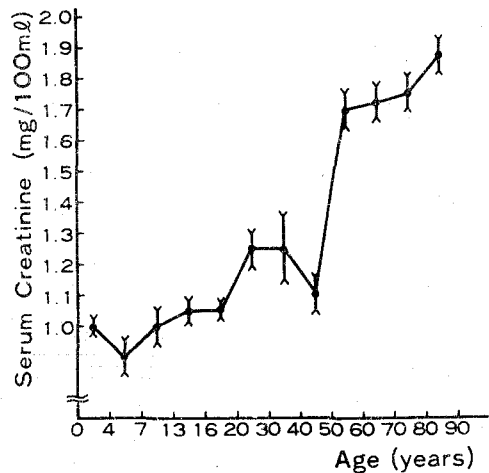


Fig. 6. The Change of serum creatinine level with aging.

3) 血清クレアチニンの加齢に伴う変化を Fig. 6 に示した。小児期が最少でその後、年齢とともに増加し、とくに 60 歳以上では急激に上昇することがわかった。

4) PSP 15 分値は小児期より加齢とともに増加し 20 歳代から 40 歳代が最高でそれ以上の年齢では加齢と

もに減少することがわかった(Fig. 7).

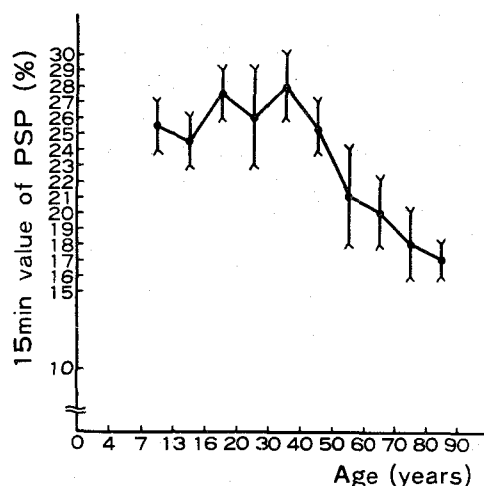


Fig. 7. The change of 15 min value of PSP with aging.

5) RPFはFig. 8に示すように20歳代が最高でその後、加齢とともに急激に減少した。

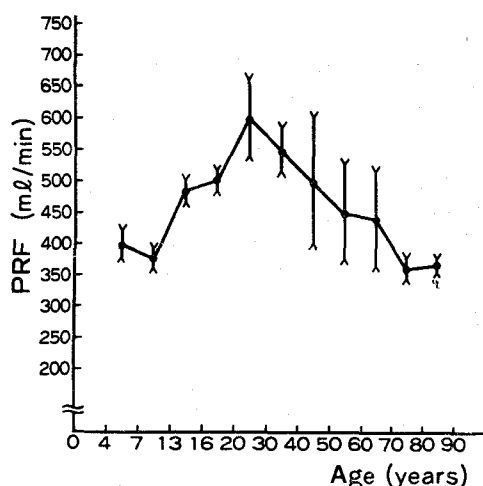


Fig. 8. The change of RPF with aging.

考 察

腎機能は腎の体液代謝の調節による内部環境の恒常性持続のために生体内での多面的な役割を有しており、この腎機能を臨床的に評価するにあい、その一面のみをとらえては不可能ともいえるのである。たとえば、糸球体ろ過機能、尿細管機能、尿濃縮ならびに希釈能、腎血流量などが評価の対象として考えられねばならない。

著者は、 $^{99m}\text{Tc-DMSA}$ 腎シンチグラフィを用い

てその摂取率を求める方法をとったが、これは主として腎皮質機能を表現するものと考えられている^{7,8)}。すなわち、 $^{99m}\text{Tc-DMSA}$ 腎摂取率は糸球体機能ならびに腎血流量をある程度反映するものと考えられる。そこで本法を用いて加齢による腎機能の変化を調べた。

井上¹⁰⁾も腎機能は多面的であり一面的に理解することは困難であると述べており、加齢とともに腎皮質機能および腎髄質機能も低下すると述べている。また菱田¹¹⁾は腎機能の低下は30~40歳代より始まり70~80歳代になると、最高時の60~70%ぐらいに低下し、低下の速度は、老齢化するほど早くなると述べている。浅野¹²⁾は40歳代、50歳代、60歳代の正常腎機能症例のGFRを調べ、加齢とともに徐々にGFRが低下していると指摘している。また腎における機能ネフロンは若年者にくらべて50歳以上では74%ぐらいであろうと推定している。Roweら¹³⁾もGFR(糸球体ろ過値)内因性クレアチニンクリアランス、RPF(腎血漿流量)ともに20~30歳代が最高で、その50歳代までは10歳ごとにゆるやかに低下するが60歳代からは急速に低下し、80歳代では20~30歳代の約70%ぐらいになると報告している。著者の調査でもRPFはほぼ同様の傾向を示している。

樋田ら¹⁴⁾によればPSP 15分値はGFR、RPFが加齢とともに減少するように同じく低下すると述べている。著者のPSP 15分値についての調査もほぼ同じような傾向を示している。中谷ら¹⁵⁾、中山ら¹⁶⁾も同様の結果を報告している。阿部ら¹⁷⁾も同様の結果を報告しており、この中で老年者の皮質機能および髄質機能について考察をおこなっており、とくに近位尿細管すなわち皮質機能の低下が髄質機能低下に影響をおよぼしているのではないだろうかと推論している。

著者の加齢に伴う腎機能の変化は、成績の項で示したようにRPFについては、20歳代が最高で、その後加齢とともに急激に減少すること、またPSP 15分値も成年期が最高で、その加齢とともに減少することなどの点はRoweら¹³⁾、樋田ら¹⁴⁾の報告とよく一致している。BUN、血清クレアチニン値も成年期にくらべて老年期では急に上昇をしていることがわかった。また $^{99m}\text{Tc-DMSA}$ 腎摂取率も成年期と老年期を比較すると老年期では約70~75%となっている。

このように $^{99m}\text{Tc-DMSA}$ 腎摂取率による腎機能の評価は、小児期から老年期まで全年齢層にわたり、採血と採尿の必要もなく、正確に定量的におこなうことができる。また加齢に伴う分腎機能をも知ることができた。本法を用いて全年齢層にわたり腎機能の変化を

正確に知ることができた。腎の加齢に関する研究において本法を用いたことにより興味ある結果が得られた。

結 語

(1) ^{99m}Tc -DMSA 腎摂取率は小児期が最高であり，成年期，老年期と加齢とともに減少し，左右腎の間には，とくに有意差を認めなかった。

(2) RPF は，小児期より年齢とともに増加し，20歳代から30歳代にかけて最高値を示すが，そのご加齢とともに減少した。

(3) BUN 値および血清クレアチニン 値は小児期が最少で，年齢とともに増加した。

(4) PSP15 分値は成年期が最高で，そのご年齢が増加するとともに減少した。

(5) ^{99m}Tc -DMSA 腎シンチグラフィーを撮り，その腎摂取率から，各年齢層の正常の腎機能の評価をおこなうことができた。これを用いて腎の加齢に伴う機能的変化を知ることができた。

本論文の要旨は1978年11月岡山市で開催された第21回日本腎臓学会総会で発表した。

参 考 文 献

1) 川村 寿一・ほか：泌尿紀要，22：219，1979.

2) 細川 進一・ほか：泌尿紀要，22：313，1976.

3) 細川 進一・ほか：泌尿紀要，22：829，1976.

4) 細川 進一・ほか：泌尿紀要，23：119，1977.

5) 細川 進一・ほか：泌尿紀要，23：653，1977.

6) 細川 進一・ほか：泌尿紀要，24：61，1978.

7) 細川 進一・ほか：泌尿紀要，24：849，1978.

8) J. Kawamura, et al.: J. Urol., 119: 305, 1978.

9) Hirakawa, A. et al.: "Radionuclide in Nephrology" p. 303, Grune & Stratton, N. Y. & London, 1972.

10) 井上 剛輔：Geriat. Med., 15: 702, 1977.

11) 菱田 明：Geriat. Med., 15: 709, 1977.

12) 浅野 誠一：慶応医学，46：251，1969.

13) Rowe, J. W. et al.: J. Geriat. 31: 155, 1976.

14) 樋田 之宏・ほか：日老年会誌，1：54，1964.

15) 中谷 一臣・ほか：日老年会誌，1：55，1964.

16) 中山 二郎・ほか：日老年会誌，1：55，1964.

17) 阿部 裕・ほか：日老年会誌，1：54，1964.

(1979年5月9日受付)